

SmartAuto 智動化

TOPIC

智慧檢測

專題報導 | 軸承與齒輪

ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

2023 Sep. vol.95

THE IMAGING SOURCE
TECHNOLOGY BASED ON STANDARDS
德商兆錙新有限公司

機器視覺

德國技術

工業相機

變焦及自動對焦相機

配件

轉換器

客製及獨特相機

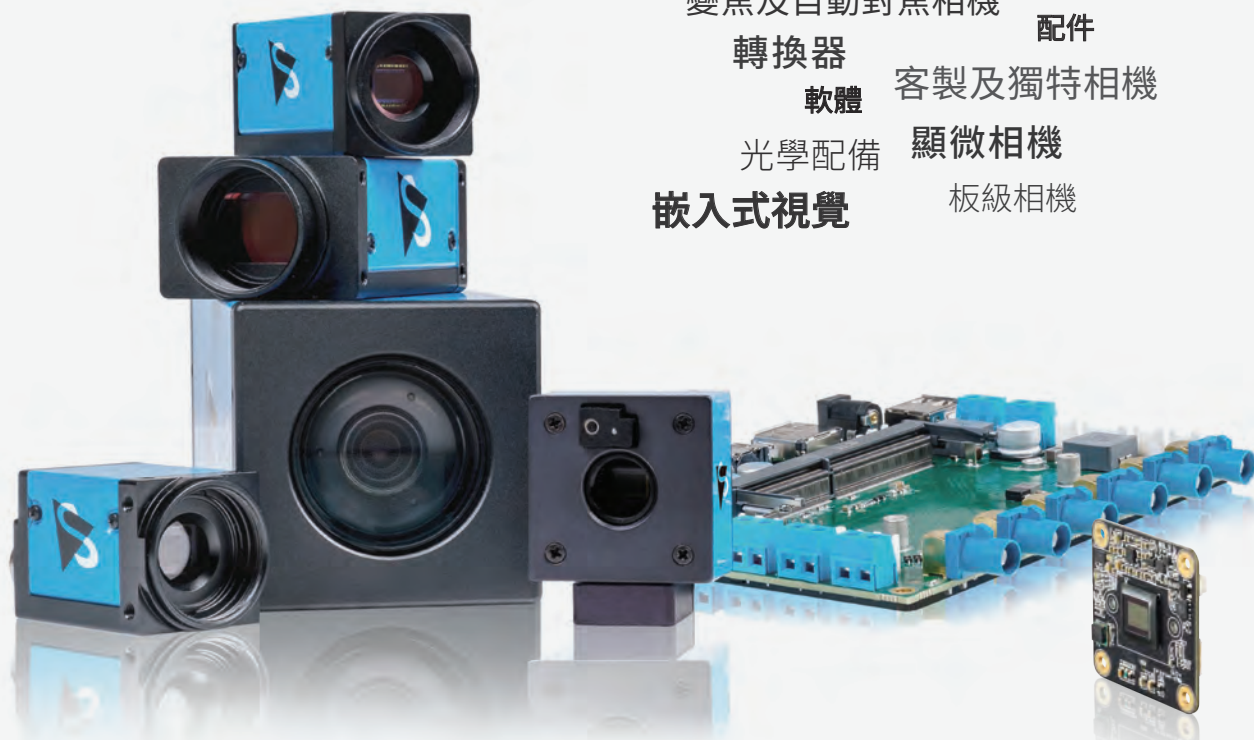
軟體

光學配備

顯微相機

嵌入式視覺

板級相機



豐富品項由此開始



超過 2,300 家知名的業界領先供應商，您可安心購買，
滿足您的電子元件與自動化需求。

立即前往挑選 digikey.tw，或來電 0080-185-4023。



SmartAuto 智動化

2023 Sep. vol. 95

P.81

技術特輯

量測技術

40 活用生成式人工智慧孿割
機器人自動化的發展

48 實現電動車齒輪精密加工



從端到雲的 AI 檢測之道

智慧檢測

專題報導
軸承與齒輪

ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

Sustainability
Innovation Pilot
Future Tech

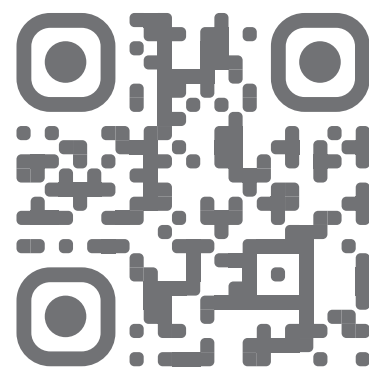


Taiwan Innotech Expo 台灣創新技術博覽會

2023 10/12 ▶14 台北世貿1館

www.InvenTaipei.com.tw

>> 立即預登參觀



展期快速入場



立翔機電工業有限公司
LI-XIANG MACH
PEI GONG BRAND



THE ICONIC BRAND IN TAIWAN'S DOMESTIC MARKET



OEM/ODM SERVICE

www.taiwan-drive.com

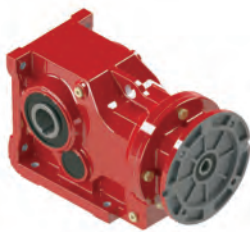


歐規四大系列減速機 Ⓣ

HELICAL BEVEL GEAR REDUCER



R037~167



K037~187



S037~097



F037~157

蝸輪升降機 Ⓣ

WORM GEAR SCREW JACK



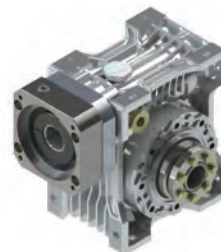
SJ-RG



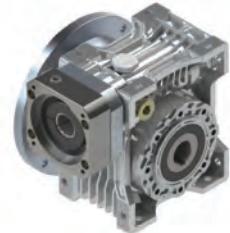
SJ-SG

低背隙蝸輪減速機 Ⓣ

LOW BACKLASH WORM REDUCER



PEN



PEOF

立翔機電工業有限公司 LI XIANG MACH. & ELEC. CO., LTD

TEL +886-3-2180188 FAX +886-3-2180288 E-MAIL li.xiang@msa.hinet.net

CONTENTS

CoverStory 封面故事

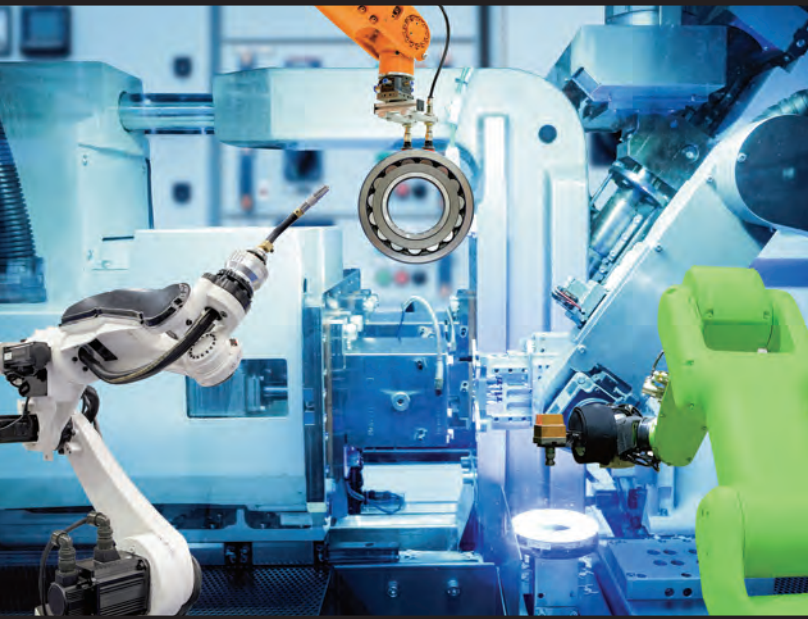
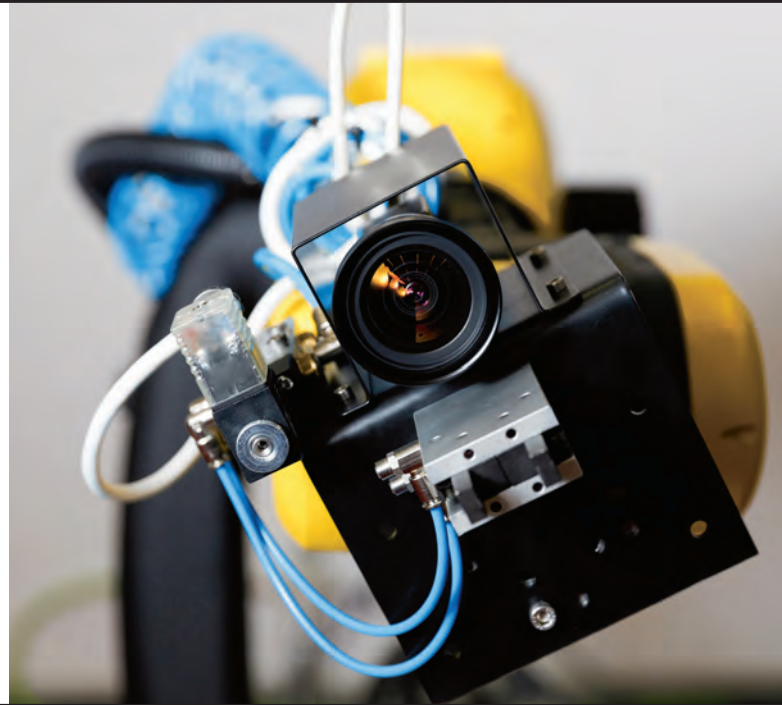
16

智慧檢測 Double A

季平

22 以邊緣 AI 運算強化智慧製造應用
盧傑瑞

28 自動光學檢測方案支援多樣需求
陳念舜



Focus 專題報導

48

實現電動車齒輪精密加工

陳念舜

54 軸承支撐傳動系統行穩致遠
陳念舜

應用焦點

60

五大策略 提升企業物聯網競爭力

蘇翰揚





智慧製造好夥伴 卓越精度 工匠精神



數控齒輪成形磨床
CNC Gear Profile Grinding Machine
GVP-8040

齒輪刀具
Gear Cutting Tools



新系列



智慧磨削功能，可靈活設計出您所需要的齒形修整及輪磨條件。

數控齒輪成形磨床
CNC Gear Profile Grinding Machine
GHP-3540



可搭配自動化單元，效率加倍。

數控蝸桿磨床
CNC Worm Thread Grinding Machine
THW-2080



整合多種類刀具磨銳功能，經濟實用。

數控滾刀磨銳機
CNC Hob Sharpening Machine
ZHS-3040



官方網站

邁萃斯精密股份有限公司

Matrix Precision Co., Ltd.

新竹科學園區 新竹市東區力行一路1-9號

www.matrix-machine.tw

☎ 03-5786767

✉ sales@matrix-machine.tw

CONTENTS

編輯室報告

8 多工、快速，又無所不在的檢測

技術趨勢

10 物聯網協助創造永續發展未來

Linda Pettersson

機械視角

40 活用生成式人工智慧擘劃機器人自動化的發展
黃仲宏

66 市場脈動

76 新聞短波

104 廣告索引

技術特輯—量測技術

82 3D ToF 相機於
物流倉儲自動化的應用優勢
台達機電事業群

96 成型工藝和模具結構對
ASA 製品表面白斑影響規律
張文彥

86 荒漠化防治的自供電風速監測系統設計
何匯成、馮程鵬、穆繼亮

100 近即時模擬與控制
協助自主水下載具機動運行
Ivan Stenius、Sriharsha Bhat

91 智慧節點的遠端運動控制
實現可靠的自動化
Alessandro Leonardi、Giorgio Paganini、Fulvio Bagarelli

智動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang

編輯部 /
副總編輯 籃貴銘 Korbin Lan
採訪編輯 陳念舜 Russell Chen
助理編輯 陳復霞 Fuhsia Chen
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen

CTIMES 英文網 /
專案經理 籃貴銘 Korbin Lan
兼主編

產業服務部 /
產服經理 曾善美 Angelia Tseng
產服主任 翁家騏 Amy Weng
曾郁期 Grace Tseng

產服特助 劉家靖 Jason Liu

整合行銷部 /
發行專員 孫桂芬 K. F. Sun

管理資訊部 /
會計主辦 林寶貴 Linda Lin
法務主辦 顏正雄 C.S. Yen

發行人 / 黃俊隆 Robert Huang

發行所 / 遠播資訊股份有限公司
INFOWIN INFORMATION CO., LTD.

地址 / 台北市大同區承德路三段 287-2 號 A 棟 204 室

電話：(02) 2585-5526

傳真：(02) 2585-5519

行政院新聞局出版事業登記證 局版北市字第 672 號

中華郵政台北雜字第 2097 號 執照登記為雜誌交寄

國內總經銷 聯華書報社
(02) 2556-9711

零售商 全台誠品書店及各大連鎖書店均售

郵政戶名 遠播資訊股份有限公司

郵政帳號 16854654

國內零售 180 元



射出成型機專用控制器
CSJ 系列

油電伺服節能系統
HES 系列

直驅式電熔膠伺服馬達
MST 系列

創變智造新未來

台達油電伺服射出成型機解決方案

高效節能、精準控制、友善設計，實現最佳射出成型工藝

以專用控制器 CSJ 系列為核心，整合油電伺服節能系統 HES 系列、直驅式電熔膠伺服馬達 MST 系列、伺服電動門機 VFD-DD 系列及台達其他工控產品，打造一站式行業方案

- CANopen 串聯控制器、伺服驅動器、伺服馬達，迅速傳輸設備運作數據
- 專屬操作頁面，監控油電伺服系統參數與狀態、元件健康管理與保養預通知，提升整體設備效率 (OEE)
- 標準乙太網路界面，滿足設備聯網需求
- 整合台達驅動技術，動態切換最佳參數，提升機台控制與響應性能，確保高注塑品質與生產效益

台灣經銷商：友士 02-23934825，隆選 06-2531812，羅昇 02-29958400

台達電子工業股份有限公司
機電事業群
桃園市桃園區興隆路 18 號
TEL: 03-3626301
www.deltaww.com



讓運行更順暢

... 從德國科隆供應至全世界



簡單下訂:

- ▶ 比起金屬軸承重量減輕7倍
- ▶ 消耗能源更少,產品範圍更廣
- ▶ 環境友善的策略:
<https://www.igus.com.tw/info/sustainability>

相同策略:

- ▶ 超過182,000種產品種類庫存
- ▶ 根據需求客製化解決方案
- ▶ 來自超過50個國家的申請諮詢和物流

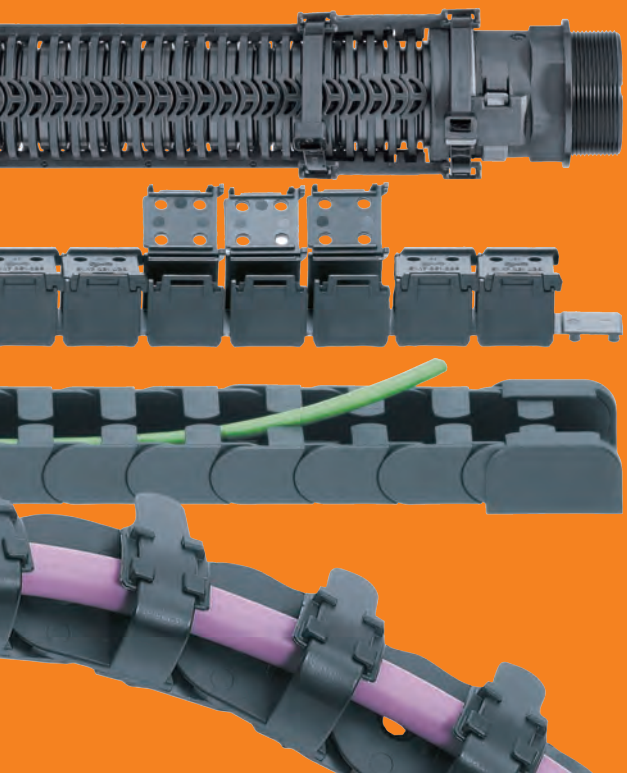
有關我們的耐磨工程塑膠的應用、線上計算使用壽命和產品範圍的資訊，請洽：



igus.com.tw
/automotive

German Technology      

台灣易格斯有限公司 40850台中市南屯區工業區24路35號5樓 電話:04-2358-1000 www.igus.com.tw



拖鏈保固 36個月！


易格斯不只為電纜
提供保固服務...

立刻搜尋拖鏈保固



Guarantee
igus e-chain

36



month guarantee

TAIPEI 2023/08/23-08/26
Automation 台北南港展覽館一館 K116攤位

igus.com.tw



台灣易格斯有限公司 40850台中市南屯區工業區24路35號5樓 電話:04-2358-1000 www.igus.com.tw

多工、快速，又無所不在的檢測

人工智慧已無處不在，現在幾乎所有的應用都能與AI結合在一起，而且這還不是譁眾取寵的噱頭，實在是太多吃力不討好的工作需要電腦來幫幫忙。檢測就是其中最顯著的領域之一，想想要用人眼來挑除成千上萬工件的瑕疵，那有多麼得不可思議，所以導入智慧檢測已是必要、更是必須的項目。

很直觀的，智慧檢測的目標就是希望不只是做到檢測自動化而已，還可以具備人類的思考與判斷，進而提高工件核檢的效率。只不過檢測這件事，本質就是挑錯而已，機器先天就是做得比人好，所以又有什麼好向人類學習的？

所以真正的關鍵是在於「多工」這件事。因為一個人力是不會只做單一項目的檢測，而是複數項目的複雜工件的判斷，例如同時進行外觀尺寸、顏色、以及物料資訊標示的辨別。也因此當前的智慧檢測，至少是要能在一個產線上，或者一道流程裡完成多個檢測項目，並且依據不同施作的需求，來進行靈活的彈性調整與客製化。

落到實際的應用場景中，例如機器視覺與協作機器人的進一步整合，來拓展機器人的應用範圍，包含對一個大型複雜的工件進行檢測，或者自動挑出不合規的產品。又或者在生產的流水線上，設置具備即時運算的AOI解決方案，快速標記出瑕疵品項，並立即進行反應。

這裡所涉及的關鍵技術，就以「邊緣運算」為首了，因此我們也看到越來越多的檢測方案供應商開始逐漸導入NVIDIA這類具備CPU與GPU的產品，讓檢測可以更加即時與獨立，以利於部署在多個重要生產環節之上。若再搭配5G網路，則可讓檢測更加的無處不在，真正做到全方位智慧檢測的目標。

當然，讓檢測更加的精準與自動化，也是重要的發展方向，因此持續精進深度學習與運算效率，也會是智慧檢測的一大重點。



銀泰科技

SEMICON Taiwan國際半導體展
2023/09/06-09/08
南港一館 1樓 I2322



滾珠花鍵 SLT/SLF/STRA系列

精密螺桿花鍵 PBSA系列

致動器 KM/KMF系列

交叉滾柱軸承 CRB系列

滾珠螺桿 FSWS/FSVS系列
靜音型

線性滑軌 SMA/SMB系列
鋼珠鏈帶式負重荷型/低組裝型

銀泰科技股份有限公司
PRECISION MOTION INDUSTRIES, INC
台中市神岡區大富路20巷71號
TEL +886-4-2528-2984
MAIL sales@pmi-amt.com.tw

銀鼎精密元件(上海)有限公司
PMI (SHANGHAI) CORPORATION
上海市嘉定區興樂路98號
TEL +86-21-3122-9799
MAIL pmi.shanghai@pmi-amt.com.tw



www.pmi-amt.com



物聯網協助創造永續發展未來

物聯網技術節省的能源足以彌補其製造和部署的能源成本，而利用物聯網網羅資料，也足以抵銷物聯網對環境資源的消耗，甚至利用智慧能源分配等技術實現自動化運作。

文／Linda Pettersson

永續生產運作是保存地球上有限自然資源的關鍵，已經成為人人關心的議題，並且是商業和經濟活動的核心支柱。

為永續發展投資無線技術

未來，物聯網將會成為許多永續發展新構想的重要平

台，長期節省的能源很快就會抵銷部署時會產生的巨大前期能源成本。Transforma Insights和6GWorld發佈〈2030年新興技術之永續性研究〉主題報告指出，物聯網技術節省的能源足以彌補其製造和部署的能源成本，所節省的能源約為其消耗能源的八倍。



▲ 產業快速增長，使得電子廢物（e-waste）的處理成為重大環境問題；通過減少、維修和回收利用，可大幅減少電子廢物。（source：WE EXCEL）

以永續方式管理電子垃圾

物聯網的核心是有賴於電子設備的數位網路。自20世紀80年代以來，電子產業的發展速度超過了大多數其他行業，而且方興未艾。根據Fortune Business Insight分析機構預測，矽晶片產業的規模將從2021年的5270億美元增長到2029年的1.3兆美元。

產業快速增長，使得電子廢物（e-waste）的處理成為重大環境問題。不過，一切正在朝著良好的方向發展，根據聯合國資料顯示，如今已經成功回收20%的電子垃圾；此外，聯合國還宣佈了通過減少、維修和回收利用來大幅減少電子廢物的計畫。

利用物聯網收集資料帶來眾多好處，足以抵銷物聯網對環境資源的消耗。如果有效地結合機器學習（Machine Learning；ML）等應用，物聯網可以收集大量資訊，幫助人們和組織機構更深入瞭解能源成本，從而做出明智的環境保護決策，甚至利用智慧能源分配等技術實現自動化運作。

開發永續的解決方案

Nordic Semiconductor正在幫助開發人員建立一些可減少使用有限資源的物聯網解決方案。例如，公司與安富利旗下的硬體培訓社區hackster.io聯合舉辦「更智慧的永續發展世界挑戰賽」，鼓勵參賽者利用感測器和無線連接來規劃、設計和製作尖端解決方案原型，以減少人類的生態足跡。參與者使用Nordic Thingy:53多協定原型構建平台來實現其創新想法。

挑戰賽的總冠軍是來自南非的Elijah Maluleke，他創造了一種智慧水龍頭漏水控制器，只要水龍頭的水流出現異常，閥門就會自動關閉；如果將這款裝置推廣到數百萬個水源，便可以大幅節約水量。另一位參賽者是來自波蘭的Mateusz Pajak，他利用物聯網技術建立垂直無土栽培農場，以應對糧食儲存危機，並且實現最高產量。

此外，Nordic、Wevolver與競賽贊助商貿澤電子、Soracom和Crowd Supply共同舉辦「Connect for Good：低功耗永續發展挑戰賽」，現在已開始接受報